

岡山大学工学部 学生員 西内 康裕
 岡山大学工学部 学生員 角田 典基
 岡山大学工学部 正 員 河原 長美

1. はじめに

都市河川感潮部には多量の汚濁物質を含む底泥が堆積しており、水質汚濁の原因の一つとなっている。したがって各種の作用による底泥の挙動のみならず、それに伴う底泥組成の変動を把握することは、水質汚濁現象を解明してゆく上で大きな意義がある。本研究では、旭川感潮部の同一地点において長期にわたって採泥を行い、水文学的な時間スケールにおける底質の変化について検討を行った。

2. 採泥および分析方法

採泥地点は図-1に示される旭川感潮部の3地点で、Point. 2, 3は同一地点におけるそれぞれ左岸側および中央部左岸側であり、横断方向の変化を調査するために設定した。

採泥は1981年10月～1983年12月に渡って2～3週間間隔でエクマンバージ採泥器を用いて行った。採取した底泥は3000rpmで20分間遠心分離し、その沈殿固形物を分析試料とした。それらの試料について、粒度分布（ビベット法とフルイ分け法の併用）、強熱減量（以下ILと略記する）、COD（Mn）、TN（ケールダール法）、TP（混合試薬法）、重金属（原子吸光法：Cu, Zn, Pb, Mn, Fe, Ni）の分析を行い、得られたデータを基にして検討を行った。

3. 結果と考察

3.1 粒度分布の季節変化

本研究では粒度組成の代表値として、底泥粒子の重量通過百分率50%の粒径（ ϕ_{50} ）、および最大頻度粒径（ ϕ_p ）を用いた。図-2はPoint. 3における ϕ_{50} 、 ϕ_p の季節変動を示したものであるが、 ϕ_{50} 、 ϕ_p ともに季節により大きく変動している場合が認められる。その主たる原因は、出水によるものであり、出水の前後で大きく粒径が変化する。しかしながら、出水により、粒径が大きくなる場合だけでなく、小さくなる場合もあり、変化の様子は必ずしも単純ではない。そこで、上流（岡山市北方：非感潮部）の流量とSS、および潮差を粒径変化の要因として取り上げ、より詳細に検討を加えてみる。

最初に、上流の流量（図-3）と粒径変化との関係を検討すると次の通りである。 ϕ_{50} 、 ϕ_p は、低流量時や流量に大きな変化のない場合は比較的安定していることが多く、大きな出水後には ϕ_{50} は変化することが多い。しかし、出水にもかかわらず、代表粒径がほとんど変化

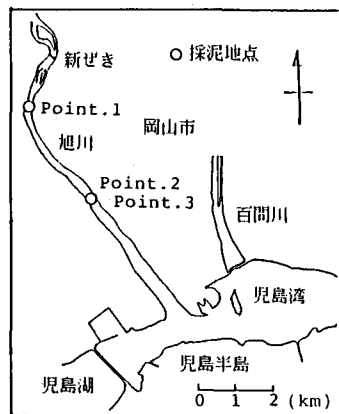


図-1 採泥地点

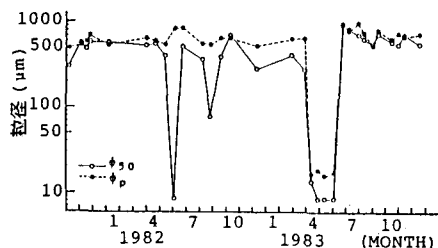


図-2 ϕ_{50} ϕ_p 季節変動 (Point. 3)

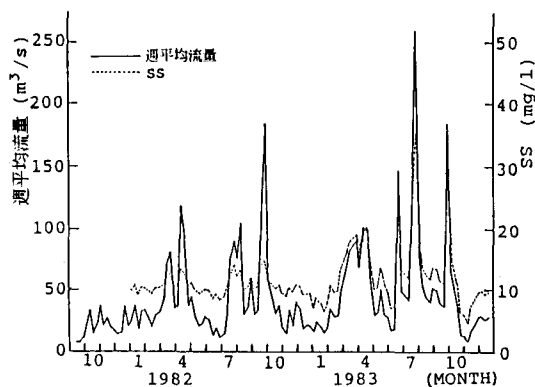


図-3 流量およびSS季節変動

しない場合もある。この変化のしかたの違いは、出水量や、その期間の平均流量のみでは説明できない。

次に、粒径が変化する場合について、潮差、上流のSS濃度を含めて検討すると次の通りである。流量が比較的安定しており、潮差が大きく上下動を繰り返している場合は、代表粒径に変化が認められ、特に、SS、潮差がともに大きい日がみられる場合は、 ϕ_{50} が小さくなることが多い。また、大きな出水後で、潮差があまり変動していない場合には、 ϕ_{50} の値が大きくなっていることが多いという傾向が認められる。

3. 2 有機物、栄養塩の変化

本研究では、底泥中の有機物含有量の指標として、IL、CODを、栄養塩含有量の指標として、TN、TPを用いた。図-4にCOD、図-5にTPの季節変動を示す。各指標ともその値は、採泥時期、採泥地点によって変動に違いが認められるが、その原因は、粒度組成の違いによるものと考えられる。よって、代表粒径 ϕ_{50} 、 ϕ_p に加えて、粒径10(μm)以下の粒子および74(μm)以下の粒子の、粒子全体に対する重量百分率をとり、それぞれP10、P74として粒度組成の代表値とし、底質の変動との関係を調べた。その結果、粒径が小さくなるほど各指標とも大きな値を示すという傾向が認められ、特に、P74の値が大きいほど、各指標ともその値が大きくなっている。また、粒径の変動とは別に、各指標とも、季節の違いによってもその値が変動し、春から夏にかけては大きな値を示すという傾向が認められる。

3. 3 重金属濃度の変化

重金属濃度も採泥時期、採泥地点により変動に違いがみられる。図-6にCu、Mn、Niの濃度の季節変化を示すが、重金属の場合も、有機物や栄養塩と同様に、底泥の粒径が小さいほど濃度が高くなっているという傾向があり、P10、P74が大きい場合の濃度はかなり高い。各金属濃度と代表粒径との相関性を調べると、Cu、Zn、Pb、Feは ϕ_{50} と強い相関があり、 ϕ_p との間にも有意な相関が認められた。しかし、Mnは相関性がやや弱く、Niについては相関性が認められない。すなわち、粒度組成が濃度変化に及ぼす影響は、重金属の種類によって異なると考えられる。

4. まとめ

以上、感潮部における底質の変動の実態を明らかにした。都市河川の底質は、粒径変化とともに常に変動しており、粒径変動の原因としては、上流の流量およびSS、潮汐作用などが考えられる。しかし、変動のしかたは複雑であり、現在の段階では説明することはまだ困難である。今後、シミュレーションを含めて、底質変化の要因について検討を加える予定である。

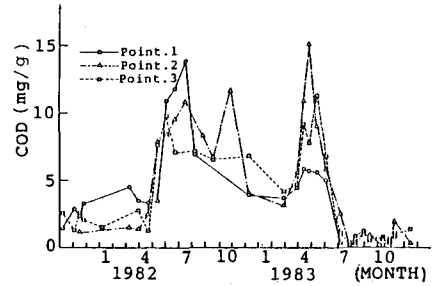


図-4 COD季節変動

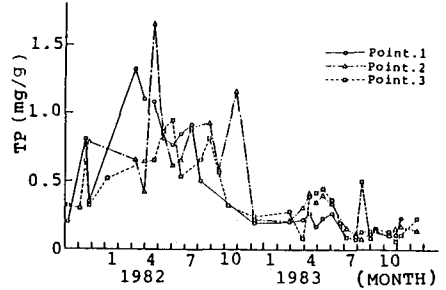


図-5 TP季節変動

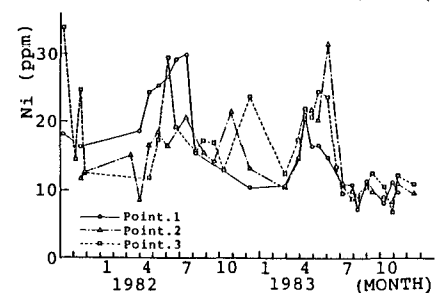
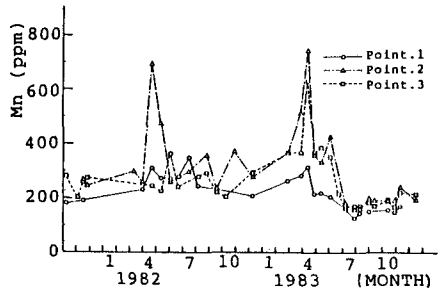
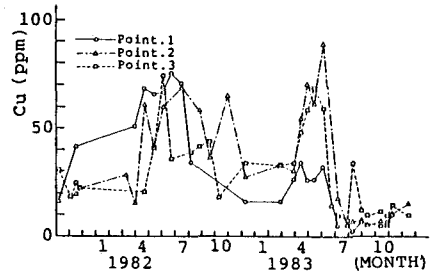


図-6 重金属濃度季節変動